

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-185522  
 (43)Date of publication of application : 03.07.2003

(51)Int.Cl.

G01M 3/26  
 B65D 90/50  
 B67D 5/32  
 B67D 5/60  
 G01F 1/696

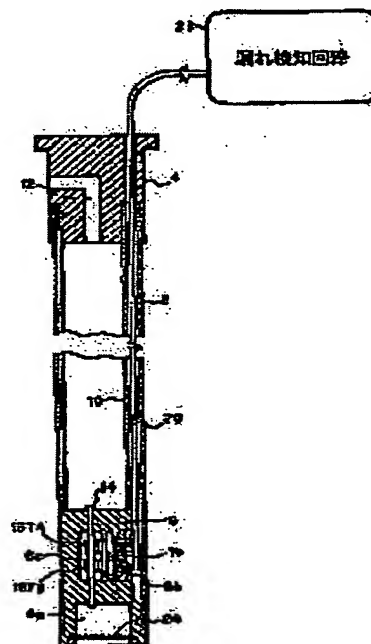
(21)Application number : 2001-381756  
 (22)Date of filing : 14.12.2001

(71)Applicant : MITSUI MINING & SMELTING CO LTD  
 (72)Inventor : KOIKE ATSUSHI  
 YAMAGISHI KIYOSHI  
 TAKAHATA TAKAYUKI  
 NAKAMURA TOSHIMI  
 KAWANISHI TOSHIKI

## (54) LEAKAGE DETECTOR FOR LIQUID IN TANK

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a leakage detector for a liquid in a tank, capable of easily and accurately detecting even a trace amount of leakage, without stopping the use of the tank.  
**SOLUTION:** The detector is inserted into a tank and detects leakage of the liquid. Vertical measurement conduits 10 and 14 into which the liquid in the tank is guided are provided with a measurement pipe 10 and a measurement tubule 14, having 1/50 or less of a cross-sectional area of the measurement pipe, communicates with the measurement pipe and is positioned below the measurement pipe. The measurement tubule 14 is attached with a flow sensor 16 used for thermally measuring a flow rate of the liquid. A leakage detecting means 22 detects leakage of the liquid in the tank based on the flow-rate value measured by the sensor. The leakage detecting means issues a leakage detection signal if the flow-rate value measured with the sensor is larger than zero and smaller than the flow-rate value which is acquired when refilling the liquid in the tank or drawing the liquid from the tank.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 02.06.2004  
 [Date of sending the examiner's decision of rejection]  
 [Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]  
 [Date of final disposal for application]  
 [Patent number]  
 [Date of registration]  
 [Number of appeal against examiner's decision of rejection]  
 [Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]  
 [Date of extinction of right]

BEST AVAILABLE COPY

Express Mail No. EV746682446US

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-185522

(P2003-185522A)

(43) 公開日 平成15年7月3日(2003.7.3)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マ-ト*(参考)
G 0 1 M 3/26		G 0 1 M 3/26	L 2 F 0 3 5
			S 2 G 0 6 7
B 6 5 D 90/50		B 6 5 D 90/50	3 E 0 7 0
B 6 7 D 5/32		B 6 7 D 5/32	Z 3 E 0 8 3
5/60		5/60	E

審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全 8 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2001-381756(P2001-381756)

(22) 出願日 平成13年12月14日(2001.12.14)

(71) 出願人 000006183

三井金属鉱業株式会社

東京都品川区大崎1丁目11番1号

(72) 発明者 小池 淳

埼玉県上尾市原市1333-2 三井金属鉱業  
株式会社総合研究所内

(72) 発明者 山岸 喜代志

埼玉県上尾市原市1333-2 三井金属鉱業  
株式会社総合研究所内

(74) 代理人 100065385

弁理士 山下 穰平

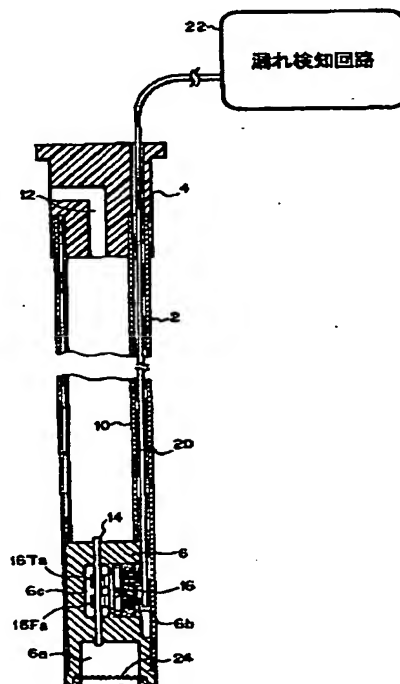
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 タンク内液体の漏れ検知装置

## (57) 【要約】

【課題】 タンクの使用を停止することなく、微量の漏れをも簡易且つ正確に検知することが可能なタンク内液体の漏れ検知装置を提供する。

【解決手段】 タンク内に挿入されタンク内の液体の漏れを検知する装置であって、タンク内の液体が導入される上下方向の測定管路10、14は測定管10と測定管に連通し且つ測定管より下方に位置し且つ測定管の断面積の1/50以下の測定細管14とを有している。測定細管14には液体の流量を測定するために使用される熱式流量センサ16が付設されている。センサを用いて測定される流量値に基づきタンク内の液体の漏れを検知する漏れ検知手段22を備えている。漏れ検知手段は、センサを用いて測定される流量値が0よりは大きく且つタンクへの液体補充またはタンクからの液体汲み出しの際に得られる流量値よりは小さい範囲内にある時に漏れ検知信号を発する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 タンク内に挿入され該タンク内の液体の漏れを検知する装置であって、前記タンク内の液体が導入される測定管路が備えられており、該測定管路は測定管と該測定管に連通し且つ該測定管より下方に位置し且つ該測定管より断面積の小さな測定細管とを有しており、該測定細管に該測定細管内の液体の流量を測定するために使用されるセンサが付設されており、該センサを用いて測定される流量値に基づき前記タンク内の液体の漏れを検知する漏れ検知手段を備えていることを特徴とする、タンク内液体の漏れ検知装置。

【請求項 2】 前記測定細管の断面積は前記測定管の断面積の  $1/50$  以下であることを特徴とする、請求項 1 に記載のタンク内液体の漏れ検知装置。

【請求項 3】 前記測定細管の断面積は前記測定管の断面積の  $1/100$  以下であることを特徴とする、請求項 1 に記載のタンク内液体の漏れ検知装置。

【請求項 4】 前記測定細管の断面積は前記測定管の断面積の  $1/300$  以下であることを特徴とする、請求項 1 に記載のタンク内液体の漏れ検知装置。

【請求項 5】 前記測定管及び前記測定細管は実質的に上下方向を向いていることを特徴とする、請求項 1～4 のいずれかに記載のタンク内液体の漏れ検知装置。

【請求項 6】 前記センサは熱式流量センサであることを特徴とする、請求項 1～5 のいずれかに記載のタンク内液体の漏れ検知装置。

【請求項 7】 前記熱式流量センサは流量検知部と温度検知部とを備えており、前記漏れ検知手段は前記流量検知部と前記温度検知部とを含んで構成される電気回路により温度補償済の流量値を得ることを特徴とする、請求項 6 に記載のタンク内液体の漏れ検知装置。

【請求項 8】 前記流量検知部及び前記温度検知部は何れも前記測定細管の外周と接触する熱伝達部材を備えていることを特徴とする、請求項 7 に記載のタンク内液体の漏れ検知装置。

【請求項 9】 前記漏れ検知手段は、前記センサを用いて測定される流量値が 0 より大きく且つ前記タンクへの液体補充または前記タンクからの液体汲み出しの際に得られる流量値よりは小さい範囲内にある時に漏れ検知信号を発することを特徴とする、請求項 1～8 のいずれかに記載のタンク内液体の漏れ検知装置。

【請求項 10】 前記測定管路はさや管と該さや管の下部に取り付けられたセンサホルダ部材とを通過して形成されており、該センサホルダ部材にセンサが保持されており、前記センサホルダ部材を通過して前記測定細管が配置されていることを特徴とする、請求項 1～9 のいずれかに記載のタンク内液体の漏れ検知装置。

【請求項 11】 前記さや管の上部にはキャップ部材が取り付けられており、該キャップ部材には前記測定管と外部とを連通させる連通路と前記タンクの開口に固定す

るための手段とが備えられていることを特徴とする、請求項 10 に記載のタンク内液体の漏れ検知装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、タンク内液体の漏れ検知装置に関するものであり、特にタンクからの液体漏れを液体の流動に基づき検知する装置に関する。

【0002】 本発明の液体の漏れ検知装置は、例えば、地下に埋設された石油タンク等の燃料油タンクや各種の液状化学品等のタンクからの微量な液体漏れを検知するのに好適に利用される。

## 【0003】

【従来の技術及び発明が解決しようとする課題】 従来、ガソリンスタンド等における燃料油タンクは地下埋設のものが殆どである。この地下タンクは、経時劣化によりやがて微小な亀裂が発生し、そこから油漏れが発生するおそれが多分にある。このような事態に立ち至った場合には、周囲環境汚染を招来し、その回復には膨大な費用がかかる。このため、このような地下燃料油タンクでは、定期的に油漏れ（またはその原因となるタンク亀裂）の有無の検知を行なうことが義務付けられている。

【0004】 この様な油漏れ検知のために従来使用されている方法としては、タンクを密閉した状態で該タンク内に空気等の気体を加圧注入し、所定時間経過後の圧力減少の有無を検知するものがある。また、これとは逆に、タンク内を密閉した状態で該タンク内を減圧し、所定時間経過後の圧力増加の有無を検知するものがある。しかしながら、これらの方法では、漏れ検知作業に先立って、タンクの全ての開口をバテ等でシールする作業が必要となり、また場合によってはタンクの使用を停止してタンク内の油を全て抜き取る作業が必要となり、作業が非常に面倒なものとなる。加えて、上記シールが完全になされていない場合には、これらの方法で検知された漏れは必ずしもタンク亀裂等に基づく実際の油漏れを反映したものとはならず、検知作業の労力の割には検知精度が高いとはいえないものである。

【0005】 一方、液漏れ検知の方法としては、その他に、例えば特開昭 62-223640 号公報や特開平 10-120099 号公報等に記載されている様に、液面レベルの変動を検知するものがある。この方法は、漏れによるタンク内液体の体積変化に基づく液面レベルの変動を測定するので、漏れを正しく反映した検知ができる。しかしながら、この方法では、漏れ量が小さい場合には、液面レベルの変動は極めて小さいので、その検知は極めて困難である。

【0006】 タンク内液体の漏れに迅速に対処するためには、タンクの亀裂などが小さく漏れが少ない早期に検知できることが肝要であり、従って少ない量の漏れ検知が要望されるところ、上記液面レベルの変動を検知する方法はこの様な要望に十分応えることができるとはいえ

ない。

【0007】そこで、本発明は、微量の漏れをも簡易且つ正確に検知することが可能なタンク内液体の漏れ検知装置を提供することを目的とするものである。

【0008】また、本発明は、タンクの使用を停止することなく漏れ検知が可能なタンク内液体の漏れ検知装置を提供することを目的とするものである。

【0009】更に、本発明は、現存するタンクに対し特別な加工を施すことなく装着することが可能なタンク内液体の漏れ検知装置を提供することを目的とするものである。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明によれば、以上の如き目的を達成するものとして、タンク内に挿入され該タンク内の液体の漏れを検知する装置であって、前記タンク内の液体が導入される測定管路が備えられており、該測定管路は測定管と該測定管に連通し且つ該測定管より下方に位置し且つ該測定管より断面積の小さな測定細管とを有しており、該測定細管に該測定細管内の液体の流量を測定するために使用されるセンサが付設されており、該センサを用いて測定される流量値に基づき前記タンク内の液体の漏れを検知する漏れ検知手段を備えていることを特徴とする、タンク内液体の漏れ検知装置、が提供される。

【0011】本発明の一態様においては、前記測定細管の断面積は前記測定管の断面積の $1/50$ 以下、好ましくは $1/100$ 以下、更に好ましくは $1/300$ 以下である。本発明の一態様においては、前記測定管及び前記測定細管は実質的に上下方向を向いている。

【0012】本発明の一態様においては、前記センサは熱式流量センサである。本発明の一態様においては、前記熱式流量センサは流量検知部と温度検知部とを備えており、前記漏れ検知手段は前記流量検知部と前記温度検知部とを含んで構成される電気回路により温度補償済の流量値を得る。本発明の一態様においては、前記流量検知部及び前記温度検知部は何れも前記測定細管の外面と接触する熱伝達部材を備えている。

【0013】本発明の一態様においては、前記漏れ検知手段は、前記センサを用いて測定される流量値が0よりは大きく且つ前記タンクへの液体補充または前記タンクからの液体汲み出しの際に得られる流量値よりは小さい範囲内にある時に漏れ検知信号を発する。

【0014】本発明の一態様においては、前記測定管路はさや管と該さや管の下部に取り付けられたセンサホルダ部材とを有して形成されており、該センサホルダ部材にセンサが保持されており、前記センサホルダ部材を通して前記測定細管が配置されている。本発明の一態様においては、前記さや管の上部にはキャップ部材が取り付けられており、該キャップ部材には前記測定管と外部とを連通させる連通路と前記タンクの開口に固定するため

の手段とが備えられている。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を、図面を参照しながら説明する。

【0016】図1は本発明によるタンク内液体の漏れ検知装置の一実施形態を示す部分省略断面図であり、図2はその部分斜視図である。

【0017】検知装置は、円筒形状で上下方向を向いて配置されたさや管2と、該さや管の上部に適合されたキャップ部材4と、さや管2の下部に適合されたセンサホルダ部材6とを備えている。さや管2内には、キャップ部材4の下部とセンサホルダ部材6の上部との間で延在している測定管10が存在している。キャップ部材4には連通路12が形成されており、該連通路12は測定管10の内部とキャップ部材4の外部とを連通させている。

【0018】センサホルダ部材6には上下方向に延在する測定細管14が配置されている。該測定細管14の上端は測定管10内に開口しており、測定細管14の下端はセンサホルダ部材6の下部に形成された凹部6a内に開口している。測定細管14は測定管10とともに測定管路を形成しており、検知装置が上方からタンク内に挿入されると、該タンク内の液体が測定細管14の下端開口から測定管路へと導入され、測定管10内に液面が形成される。測定細管14の断面積は、測定管10の断面積より小さく、例えば測定管10の断面積の $1/50$ 以下、好ましくは $1/100$ 以下、更に好ましくは $1/300$ 以下である。このように、測定管10の断面積に比べて測定細管14の断面積を十分に小さくすることで、液面の高さ変動に伴う測定細管14内での液体の流速を極めて大きなものとすることができる。

【0019】センサホルダ部材6には、センサ収容凹部6b内に漏れ検知のためのセンサ16が配置されている。センサ16は配線20を介して漏れ検知回路22と接続されている。図示されている様に、配線20はさや管2内であって測定管10外の空間及びキャップ部材4に形成された上下方向の貫通孔を通して延びている。センサホルダ部材6の下端部には、凹部6aを覆う様にフィルタメッシュ24が付設されている。

【0020】図3は、センサ16を示す図であり、

(a)が正面図を示し(b)が側面図を示す。センサ16は、傍熱型の熱式流量センサであり、流量検知部16Fと温度検知部16Tとを有する。これらは、共通の樹脂製ハウジング16Hにより一体化されている。流量検知部16F及び温度検知部16Tは、それぞれ液体との熱交換のための熱伝達部材16Fa、16Ta及び電極端子16Fb、16Tbを有する。図4は、測定細管14とセンサ16とを示す図であり、(a)が正面図を示し(b)が側面図を示す。流量検知部及び温度検知部の熱伝達部材16Fa、16Taは、何れも測定細管14

の外面と接触しており、これにより流量検知部 16 F 及び温度検知部 16 T と測定細管 14 内の液体との熱交換が可能とされている。図 1 に示されている様に、センサ 16 の熱伝達部材 16 F a、16 T a は、センサホルダ部材 6 に形成された検知空洞 6 c において、測定細管 14 と接触している。

【0021】図 5 は、上記センサ 16 を用いた流量測定のための回路を含む漏れ検知手段を構成する漏れ検知回路 22 を示す模式図である。この流量測定のための回路は、例えば特開平 11-18566 号公報に記載されているような傍熱型の熱式流量計の回路と同様であり、測定細管 14 内を流通する液体の瞬時流量に応じた電気信号を出力する。また、適宜積算して積算流量に応じた電気信号を出力させることもできる。

【0022】流量検知部 16 F において、熱伝達部材 16 F a に対して熱交換可能な様に薄膜発熱抵抗体 48 及び薄膜感温抵抗体 41 が設けられている。また、温度検知部 16 T において、熱伝達部材 16 T a に対して熱交換可能な様に薄膜感温抵抗体 41' が設けられている。

【0023】ブリッジ回路（検知回路）40 に直流電圧 V1 が供給される。ブリッジ回路 40 は、流量検知部 16 F の薄膜感温抵抗体 41 と温度検知部 16 T の薄膜感温抵抗体 41' と抵抗体 43、44 とを含んでなる。ブリッジ回路 40 の a、b 点の電位 V a、V b が差動増幅・積分回路 46 に入力される。

【0024】一方、直流電圧 V2 は、上記流量検知部 16 F の薄膜発熱抵抗体 48 へ供給される電流を制御するためのトランジスタ 50 を介して、薄膜発熱抵抗体 48 へと供給される。即ち、流量検知部 16 F において、薄膜発熱抵抗体 48 の発熱に基づき、熱伝達部材 16 F a を介して測定細管 14 内の液体による吸熱の影響を受けて、薄膜感温抵抗体 41 による感温が実行される。そして、該感温の結果として、ブリッジ回路 40 の a、b 点の電位 V a、V b の差が得られる。

【0025】(V a - V b) の値は、液体の流量に応じて感温抵抗体 41 の温度が変化することで、変化する。予めブリッジ回路 40 の抵抗体 43、44 の抵抗値を適宜設定することで、基準となる所望の液体流量の場合において (V a - V b) の値を零とすることができる。この基準流量では、差動増幅・積分回路 46 の出力が一定（基準流量に対応する値）となり、トランジスタ 50 の抵抗値も一定となる。その場合には、薄膜発熱抵抗体 48 に印加される分圧も一定となり、この時の P 点の電圧が上記基準流量を示すものとなる。

【0026】液体流量が増減すると、差動増幅・積分回路 46 の出力は (V a - V b) の値に応じて極性（感温抵抗体 41 の抵抗-温度特性の正負により異なる）及び大きさが変化し、これに応じて差動増幅・積分回路 46 の出力が変化する。

【0027】液体流量が増加した場合には、感温抵抗体

41 の温度が低下するので、薄膜発熱抵抗体 48 の発熱量を増加させる（即ち電力を増加させる）よう、差動増幅・積分回路 46 からはトランジスタ 50 のベースに対して、トランジスタ 50 の抵抗値を減少させるような制御入力となされる。

【0028】他方、液体流量が減少した場合には、感温抵抗体 41 の温度が上昇するので、薄膜発熱抵抗体 48 の発熱量を減少させる（即ち電力を減少させる）よう、差動増幅・積分回路 46 からはトランジスタ 50 のベースに対して、トランジスタ 50 の抵抗値を増加させるような制御入力となされる。

【0029】以上のようにして、液体流量の変化に関わらず、常に感温抵抗体 41 により検知される温度が目標値となるように、薄膜発熱抵抗体 48 の発熱がフィードバック制御される。そして、その際に薄膜発熱抵抗体 48 に印加される電圧（P 点の電圧）は液体流量に対応しているため、それを流量出力として取り出す。この流量出力は、所望により A/D コンバータ 52 により A/D 変換して、デジタル信号とすることができる。この流量値に対応するデジタル信号は CPU 54 に入力され、該 CPU 54 は後述の様に漏れ検知を行ない、漏れ検知信号を出力する。

【0030】尚、温度検知部 16 T は、液体温度に関する補償を行なった流量値を得るために用いられている。

【0031】図 6 は本実施形態の漏れ検知装置をタンクに装着した状態を示す模式的断面図であり、図 7 は漏れ検知装置のタンクへの固定部分の拡大断面図である。

【0032】図 6 において、タンク 30 内には液体としての石油 OIL が収容されている。タンク 30 には、石油 OIL を外部から補給する際の注油管 32 及び消費者に対する販売の際に石油 OIL を汲み出すための給油管 34 が接続されている。更に、タンク 30 には、検尺挿入のための開口としての計量口 36 が付されている。該計量口 36 は、例えば直径 30 mm 程度の円形開口であり、通常は蓋により閉じられている。この蓋を取り外し、キャップ部 4 の外周縁部をパッキン 60 を介して計量口上端部に配置し、袋ナット 62 を計量口 32 に適合することで、漏れ検知装置 38 をタンク 30 に固定する。図 6 に示されている様に、タンク 30 内の石油 OIL の液面は、センサ 16 より上方且つキャップ部 4 より下方に位置しており、これにより検知装置 38 内では液面は図 7 に示される測定管 10 内に位置する。

【0033】次に、本実施形態の漏れ検知装置における漏れ検知動作について説明する。

【0034】図 8 は、タンク内での液面変動のパターンを示す模式図である。図 8 (a) は、注油管 32 からタンク 30 内への石油 OIL の補充がなされる時を示す。この時には、タンク 30 内の液面レベルが矢印 X a のように急激に上昇する。このため、検知装置 38 の測定管内での液面レベルも急激に上昇し、これに伴いセンサ 1

6を用いた流量測定回路では矢印Y aのような上向きの流れに基づく大きな流量値が検知される。尚、タンク30からの油漏れが発生している場合には、この流量値より少し小さな流量値が検知される。図8(b)は、給油管34から石油OILの汲み出しがなされる時を示す。この時には、タンク30内の液面の高さ(レベル)が矢印X bのように急激に低下する。このため、検知装置38の測定管内での液面レベルも急激に低下し、これに伴いセンサ16を用いた流量測定回路では矢印Y bのような下向きの流れに基づく大きな流量が検知される。尚、タンク30からの油漏れが発生している場合には、この流量値より少し大きな流量値が検知される。図8(c)は、注油管32からタンク30内への石油OILの補充及び給油管34からの石油OILの汲み出しのいずれもがなされておらず且つタンク30から油漏れが発生した時を示す。この時には、タンク30内の液面レベルが少しづつ低下する。このため、検知装置38の測定管内での液面レベルが矢印X cのように少しづつ低下し、これに伴いセンサ16を用いた流量測定回路では矢印Y cのような下向きの流れに基づく小さな流量が検知される。

【0035】図9は、以上の様な液面変動の各パターンでの流量値の比較を示す。図9(c)の「停止時」は、注油管32からタンク30内への石油OILの補充及び給油管34からの石油OILの汲み出しのいずれもがなされていない時を指す。図9における(a)、(b)及び(c)は、それぞれ図8における(a)、(b)及び(c)に相当する。補充中(a)及び汲み出し中(b)の流量値は予め知ることができ、これらは停止時(c)の漏れがある場合の流量より絶対値が十分に大きいので、この様な流量を避けて、図示されている様に、流量値が0よりは大きい下限値R1と(a)及び(b)の何れの時の流量値よりも小さい上限値R2との間の範囲内にある場合に、漏れありと判断することにする。

【0036】即ち、図5に示されているCPU54では、A/Dコンバータ52から入力される流量値の大小に応じて、次の様な処理を行なう：

(イ) 流量値がR1未満の場合には、漏れ無しと判定し、(ロ) 流量値がR2を越える場合には、補充または汲み出しと判定し、(ハ) 流量値がR1以上且つR2以下の場合には、漏れ有りとして判定し、漏れ検知信号を発する。流量値がR1未満の場合に漏れ無しと判定するのは、流量測定における測定誤差を考慮したためであり、測定誤差を低減することができればR1を小さくすることができる。

【0037】図10は本発明によるタンク内液体の漏れ検知装置の他の実施形態を示す部分断面図である。この実施形態では、漏れ検知回路22がキャップ部材4と一体化された部材に収納されている。これにより、装置がコンパクトになる。漏れ検知回路22の構成及び機能は上記の実施形態のものと同様である。

【0038】また、図11は本発明によるタンク内液体の漏れ検知装置の更に他の実施形態を示す部分断面図である。この実施形態では、センサホルダ部材6に、測定細管14とは別に、測定管10と凹部6aとを連通させる上下方向のバイパス66が設けられている。このバイパス66には逆止弁68が付されており、該逆止弁68によりバイパス66内での石油OILの下方への流通が阻止される。タンクへの漏れ検知装置の挿入の際には、測定細管14のみを介したのでは測定管10内への石油OILの導入が迅速になされず、従って漏れ検知動作の開始までに時間がかかるが、バイパス66を付することで、タンクへの漏れ検知装置の挿入の後に、直ちに漏れ検知動作の開始が可能となる。バイパス66の断面積は、この様な機能を発揮できるように、測定細管14の断面積より十分に大きなものとする。

#### 【0039】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の漏れ検知装置によれば、測定管に連通し且つ該測定管より下方に位置し且つ該測定管より断面積の小さな測定細管に、液体流量測定用のセンサを付設し、該センサを用いて測定される流量値に基づきタンク内の液体の漏れを検知するので、タンクの使用を停止することなく微量の漏れをも簡易且つ正確に検知することが可能であり、更に現存するタンクに対し特別な加工を施すことなく装着することが可能である。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明によるタンク内液体の漏れ検知装置を示す部分省略断面図である。

【図2】本発明によるタンク内液体の漏れ検知装置を示す部分斜視図である。

【図3】センサを示す図である。

【図4】測定細管とセンサとを示す図である。

【図5】漏れ検知回路を示す模式図である。

【図6】本発明によるタンク内液体の漏れ検知装置をタンクに装着した状態を示す模式的断面図である。

【図7】本発明によるタンク内液体の漏れ検知装置のタンクへの固定部分の拡大断面図である。

【図8】タンク内での液面変動のパターンを示す模式図である。

【図9】タンク内での液面変動の各パターンでの流量値の比較を示す図である。

【図10】本発明によるタンク内液体の漏れ検知装置を示す部分断面図である。

【図11】本発明によるタンク内液体の漏れ検知装置を示す部分断面図である。

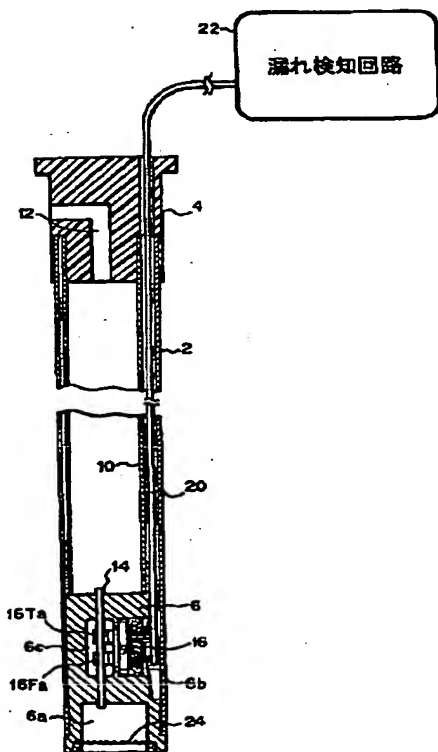
#### 【符号の説明】

- 2 さや管
- 4 キャップ部材
- 6 センサホルダ部材
- 6 a 凹部

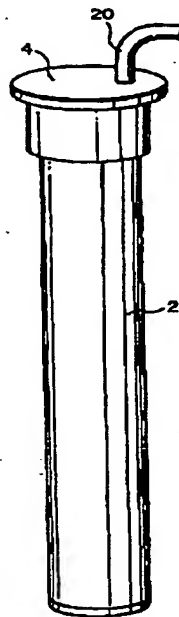
6b センサ収容凹部  
 6c 検知空洞  
 10 測定管  
 12 連通路  
 14 測定細管  
 16 センサ  
 16F 流量検知部  
 16T 温度検知部  
 16Fa, 16Ta 熱伝達部材  
 16Fb, 16Tb 電極端子  
 16H ハウジング  
 20 配線  
 22 漏れ検知回路  
 24 フィルタメッシュ  
 30 タンク  
 32 注油管

34 給油管  
 36 計量口  
 38 漏れ検知装置  
 40 ブリッジ回路(検知回路)  
 41, 41' 薄膜感温抵抗体  
 43, 44 抵抗体  
 46 差動増幅・積分回路  
 48 薄膜発熱抵抗体  
 50 トランジスタ  
 52 A/Dコンバータ  
 54 CPU  
 60 バッキン  
 62 袋ナット  
 66 バイパス  
 68 逆止弁  
 OIL 石油

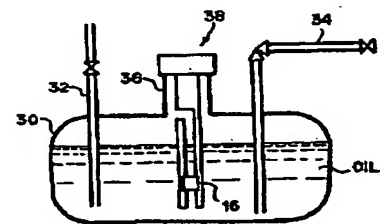
【図1】



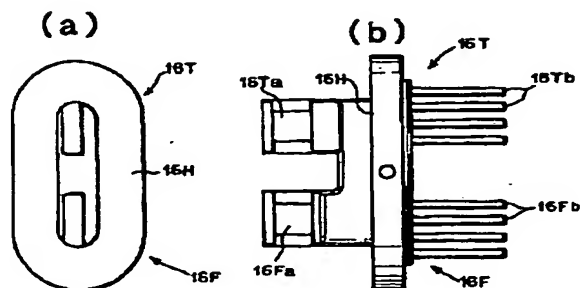
【図2】



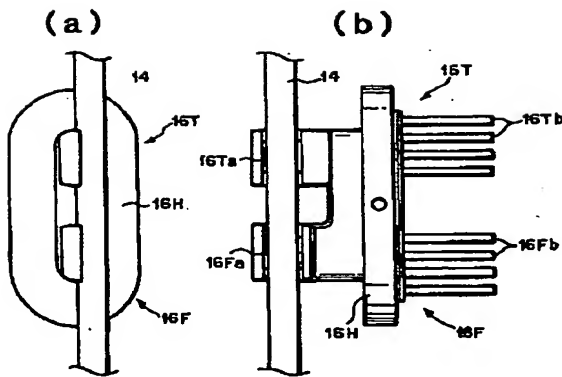
【図6】



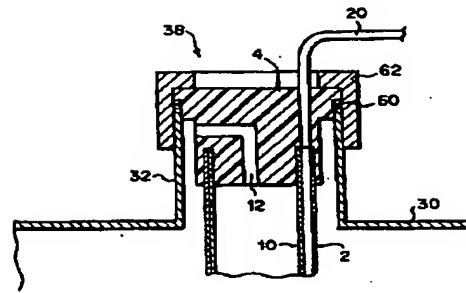
【図3】



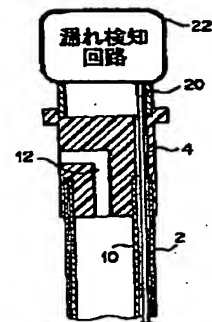
【図4】



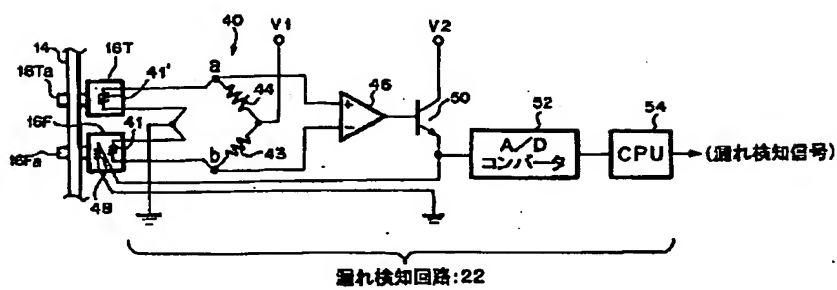
【図7】



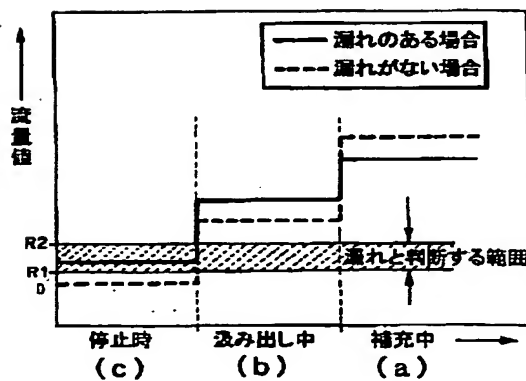
【図10】



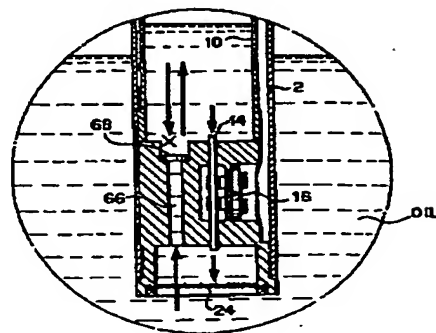
【図5】



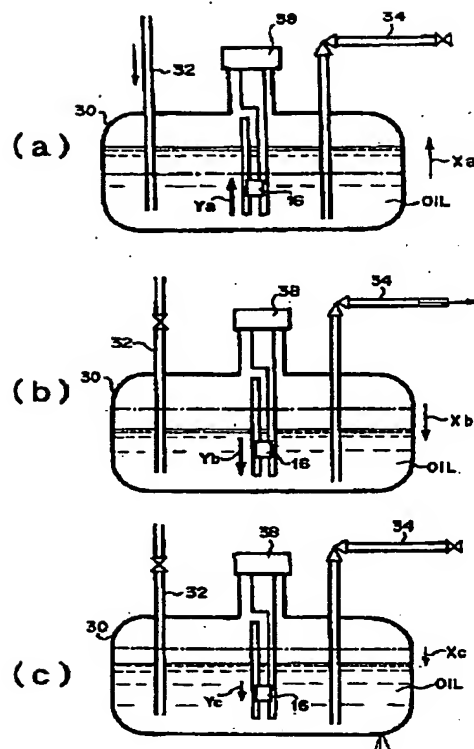
【図9】



【図11】



【図8】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

G 0 1 F 1/696

識別記号

F I

G 0 1 F 1/68

テーム (参考)

2 0 1 Z

(72) 発明者 高畑 孝行

埼玉県上尾市原市1333-2 三井金属鉱業  
株式会社総合研究所内

(72) 発明者 川西 利明

埼玉県上尾市原市1333-2 三井金属鉱業  
株式会社総合研究所内

(72) 発明者 中村 利美

埼玉県上尾市原市1333-2 三井金属鉱業  
株式会社総合研究所内

F ターム (参考) 2F035 EA04 EA08 EA09

2G067 AA02 BB11 BB21 CC03 DD04  
DD083E070 AA13 AB03 CA13 CB20 OA04  
VA13

3E083 AA02 AD27 AJ10

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER: \_\_\_\_\_**

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**